

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-050617

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

F25B 41/06

F16K 31/04

F16K 31/68

(21)Application number : 2000-086350

(71)Applicant : FUJI KOKI CORP  
BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORP

(22)Date of filing : 27.03.2000

(72)Inventor : NOMURA KENICHI  
SATO MASAYA  
ARAI YUSUKE  
SUGANO KATSUHISA  
SAKURADA MUNEO

(30)Priority

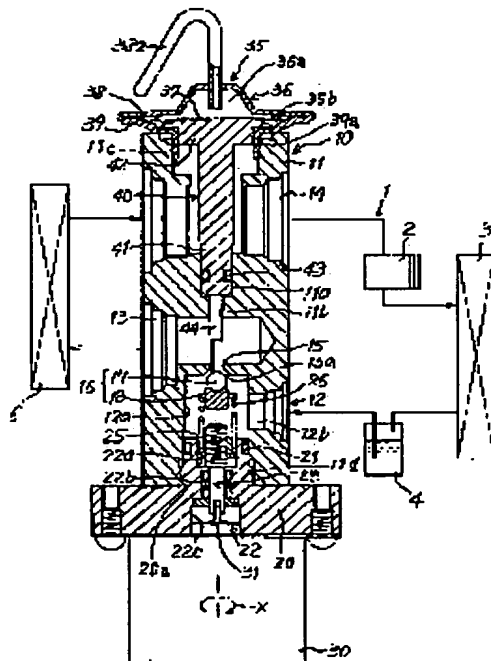
Priority number : 11150573 Priority date : 28.05.1999 Priority country : JP

## (54) EXPANSION VALVE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely adjust the area of an opening of an expansion valve, through which a gas-liquid two-phase refrigerant is adiabatically expanded from a liquid phase to a gas-liquid two phase, to any value by making it possible to adjust an urging force of an urging member by means of an electrically driven motor.

**SOLUTION:** A center bore 22 comprising an upper large diameter portion 22a, a middle small diameter portion 22b, and a lower large diameter portion 22c is formed through the interior of a motor mount member 20, while an adjusting shaft 23 is disposed within the bore 22. A pulse motor 30 is fixed to the underside of the member 20 to adjust an urging force of a compression coil spring 26. If the rotation of an output shaft 31 is transmitted to the shaft 23, a spring receiving body 25 is not rotated through a large thread part 23a but lifted or lowered linearly. The length of the spring 26 is adjusted to control an upwardly urging force thereof, whereby a downward movement of a working rod 44 acting in association with a plunger 40 of a temperature sensitive drive member 35 is balanced with the upward urging force, varying the area of an opening of an orifice 15, through which a refrigerant passes. Thus, valve opening characteristics can arbitrarily be adjusted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-50617

(P2001-50617A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

F 2 5 B 41/06

F 2 5 B 41/06

P 3 H 0 5 7

F 1 6 K 31/04

F 1 6 K 31/04

Z 3 H 0 6 2

31/68

31/68

S

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-86350 (P2000-86350)

(71) 出願人 391002166

(22) 出願日 平成12年3月27日 (2000.3.27)

株式会社不二工機

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号

(31) 優先権主張番号 特願平11-150573

(71) 出願人 000003333

株式会社ボッシュオートモーティブシステム

(32) 優先日 平成11年5月28日 (1999.5.28)

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 野村 健一

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内

(74) 代理人 100091096

弁理士 平木 祐輔 (外1名)

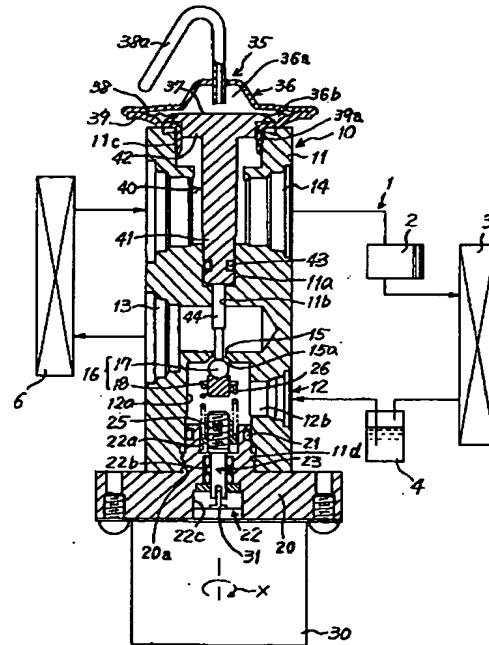
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膨張弁

(57) 【要約】

【課題】 オリフィスの冷媒通過量を調整する弁部材を、閉弁方向に押圧する押圧部材の押圧力を調整することにより、膨張弁の液相冷媒から気液2相冷媒に断熱膨張させる開口面積を任意の値に調整することができ、さらに、該開口面積の値を保持することができる膨張弁を提供する。

【解決手段】 冷媒が流入する高压側通路と冷媒が流出する低压側通路とを連通するオリフィスを備えた弁本体と、前記オリフィスを流れる冷媒の量を調整する弁部材と、該弁部材を開弁方向に作動する作動棒と、該作動棒を駆動する感温駆動部材と、前記弁部材を閉弁方向に押圧する押圧部材とを備えた膨張弁であって、前記押圧部材が電動モータによりその押圧力が調整自在とされてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒が流入する高圧側通路と冷媒が流出する低圧側通路とを連通するオリフィスを備えた弁本体と、前記オリフィスを流れる冷媒の量を調整する弁部材と、該弁部材を開弁方向に作動する作動棒と、該作動棒を駆動する感温駆動部材と、前記弁部材を閉弁方向に押圧する押圧部材とを備えた膨張弁において、前記押圧部材は、電動モータによりその押圧力が調整自在とされていることを特徴とする膨張弁。

【請求項2】 前記押圧部材は、圧縮コイルばねで構成されていることを特徴とする請求項1記載の膨張弁。

【請求項3】 前記圧縮コイルばねは、該ばねのばね長を調整する調整機構を介して前記電動モータにより調整されることを特徴とする請求項2記載の膨張弁。

【請求項4】 前記調整機構は、前記電動モータの回転を直進運動に変換するねじ機構で構成されていることを特徴とする請求項3記載の膨張弁。

【請求項5】 前記電動モータは、ステッピングモータであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の膨張弁。

【請求項6】 前記電動モータは、モータ取付部材を介して前記弁本体に固定され、前記モータ取付部材は、前記弁本体に螺合固定されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の膨張弁。

【請求項7】 前記モータ取付部材は、該モータ取付部材に備えられた螺合位置ロック部材によって前記弁本体との螺合位置が保持されることを特徴とする請求項6記載の膨張弁。

【請求項8】 前記電動モータは、モータ位置調節部材を備え、該モータ位置調節部材は、前記モータ取付部材に螺合固定されるとともに、該モータ取付部材に備えられたモータ位置ロック部材によってその螺合位置が保持されることを特徴とする請求項6又は7記載の膨張弁。

【請求項9】 前記電動モータと前記モータ取付部材とは、該モータ取付部材に螺合するモータ固定部材によって固定されることを特徴とする請求項6又は7記載の膨張弁。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の空気調和装置等に使用される膨張弁に係り、ばね荷重を可変することにより開弁特性を任意に定めることができる膨張弁に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の膨張弁は、図7に示される自動車の空気調和装置等の冷凍サイクル1に使用されるものである。すなわち、冷凍サイクル1は、エンジンにより駆動される冷媒圧縮機2と、該冷媒圧縮機2の吐出側に接続される凝縮機3と、凝縮機3に接続される受液器4と、受液器4からの液相冷媒を気液2相冷媒に断

熱膨張させる膨張弁5と、膨張弁5に接続される蒸発器6とから構成され、前記膨張弁5は冷凍サイクル1内に位置している。

【0003】前記膨張弁5は、弁本体5aに液相冷媒が流入する高圧側通路5bと断熱膨張された気液2相冷媒が流出する低圧側通路5cとが設けられ、高圧側通路5bと低圧側通路5cとをオリフィス7により連通し、該オリフィス7を通過する冷媒量を調整する弁部材8を備えている。また、膨張弁5は、弁本体5aに低圧冷媒通路5dを貫通して形成し、低圧冷媒通路5d内に該通路5dの冷媒の温度を検知して感温部となるブランジャ9aが摺動可能に位置し、該ブランジャ9aは弁本体5aの上部に固定された感温駆動部9により駆動される。該感温駆動部9はその内部がダイヤフラム9dによって区画され、上部気密室9cと下部気密室9c'とが形成されている。ブランジャ9aの上端の円盤部9eはダイヤフラム9dに当接する。さらに、弁本体5aの下部には、弁部材8を開弁方向に押圧する圧縮コイルばね8aと、ブランジャ9aの摺動により弁部材8を開弁方向に移動する作動棒9bとから構成され、ブランジャ9aの下端が作動棒9bに当接している。

【0004】そして、感温駆動部材9内のブランジャ9aが低圧冷媒通路5d内の温度を前記上部気密室9cに伝達し、その温度に応じて上部気密室9cの圧力が変化する。例えば、温度が高い場合は上部気密室9cの圧力が上昇して前記ダイヤフラム9dがブランジャ9aを押し下げると、弁部材8は開弁方向に移動してオリフィス7の冷媒通過量が増加し、蒸発器6の温度が下げられる。一方、温度が低い場合には、上部気密室9cの圧力が下降し、前記ダイヤフラム9dによるブランジャ9aを押し下げる力が弱まり、弁部材8は閉弁方向に押圧する圧縮コイルばね8aにより閉弁方向に移動してオリフィス7の冷媒通過量が減少し、蒸発器6の温度が上げられる。

【0005】このように、膨張弁5は、低圧冷媒通路5d内の温度変化に応じて、弁部材8を移動させてオリフィス7の開口面積を変化させ、冷媒通過量を調整して蒸発器6の温度調整を図っている。そして、この種の膨張弁5においては、液相冷媒から気液2相冷媒に断熱膨張させるオリフィス7の開口面積は、その膨張弁5の生産段階において、弁部材8を開弁方向に押圧するばね荷重可変の圧縮コイルばね8aのばね荷重を調節ねじ8bで調整しており、この開口面積の設定を一度行くと、通常は、変化させないものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の膨張弁5においては、上記のように、一般には、コイルばね8aのばね荷重が前記膨張弁5の製造・出荷時に一度設定されて開弁特性の設定がなされているが、近年、蒸発器6の温度を高温側又は低温側に任意に調整するため

に、前記開弁特性を可変させて前記空気調和装置の最適な運転を実現したいという要求があり、前記膨張弁の製造・出荷時のほか、ユーザー側にとっても前記空気調和装置毎に前記開弁特性を適宜可変できる何等かの手段が必要になっている。

【0007】また、前記開弁特性を適宜可変させる手段は、前記コイルばね8aのばね定数が各コイルばね8a毎にそれぞれ異なることを鑑みると、その可変された特性値を基準値として保持できることが望ましい。これにより、例えば、前記空気調和装置の電源が切れた場合にも、電源が切れる前の特性値を基準値として利用することができ、該空気調和装置の更なる最適な運転を実現させることができることになるが、前記従来の技術は、これらの点について格別の配慮がなされていないものである。

【0008】本発明は、前記問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、オリフィスの冷媒通過量を調整する弁部材を、閉弁方向に押圧する押圧部材の押圧力の調整を電動モータで行うことにより、膨張弁の液相冷媒から気液2相冷媒に断熱膨張させる開口面積を任意の値に確実に調整することができ、さらに、該開口面積の値を保持することができる膨張弁を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成すべく、本発明に係る膨張弁は、冷媒が流入する高圧側通路と冷媒が流出する低圧側通路とを連通するオリフィスを備えた弁本体と、前記オリフィスを流れる冷媒の量を調整する弁部材と、該弁部材を開弁方向に作動する作動棒と、該作動棒を駆動する感温駆動部材と、前記弁部材を閉弁方向に押圧する押圧部材とを備え、前記押圧部材が電動モータによりその押圧力が調整自在とされていることを特徴としている。

【0010】このように構成された本発明の膨張弁によれば、モータを回転させ、弁部材を開弁方向に押圧する押圧部材の押圧力を変更し、感温駆動部材を介して作動棒による前記弁部材の開弁方向の摺動とのバランスを取る構成としたことにより、オリフィスの開口面積を適宜調整して、液相冷媒から気液2相冷媒に断熱膨張する前記開口面積を任意の値に確実に変更することができる。

【0011】そして、本発明に係る膨張弁の好ましい具体的な態様としては、前記押圧部材が圧縮コイルばねで構成され、この圧縮コイルばねはばね長を変化させる調整機構を介して前記電動モータにより、押圧力が調整され、前記調整機構は、前記電動モータの回転を直進運動に変換するねじ機構で構成されている。

【0012】また、押圧部材を圧縮コイルばねで構成し、モータの回転を直進運動に変換するねじ機構により移動可能なばね受け体によって圧縮コイルばねの押圧力を調整すれば、スペース効率を良くすることができ、膨

張弁の小型化を図ることができる。

【0013】さらに、本発明に係る膨張弁の好ましい他の具体的な態様としては、前記電動モータは、モータ取付部材を介して前記弁本体に固定され、前記モータ取付部材は、前記弁本体に螺合固定されること、前記モータ取付部材は、該モータ取付部材に備えられた螺合位置ロック部材によって前記弁本体との螺合位置が保持されること、前記電動モータは、モータ位置調節部材を備え、該モータ位置調節部材は、前記モータ取付部材に螺合固定されるとともに、該モータ取付部材に備えられたモータ位置ロック部材によってその螺合位置が保持されること、又は前記電動モータと前記モータ取付部材とは、該モータ取付部材に螺合するモータ固定部材によって固定されることを特徴としている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の膨張弁の一実施形態を図面に基づき詳細に説明する。図1は、第一の実施形態の膨張弁の冷凍サイクルにおける断面図、図2は、図1の要部の拡大断面図である。該膨張弁10は、例えば、自動車の空気調和装置における冷凍サイクル1に使用されるものであり、該冷凍サイクル1は、エンジンにより駆動される冷媒圧縮機2と、該冷媒圧縮機2の吐出側に接続される凝縮機3と、該凝縮機3に接続される受液器4と、該受液器4からの液相冷媒を所定の開口面積のオリフィスで気液2相冷媒に減圧して断熱膨張させる膨張弁10と、該膨張弁10に接続される蒸発器6とから構成され、該蒸発器6の気相冷媒を前記冷媒圧縮機2に循環させている。

【0015】膨張弁10は、アルミニウム等の直方体形状の金属からなる弁本体11と、該弁本体11の上部に固定された感温駆動部材35と、前記弁本体11の下部に螺合固定されたモータ取付部材20と、該モータ取付部材20の下面に固定されたパルスモータ30とから構成されている。

【0016】前記弁本体11の下部には、受液器4と接続して液相冷媒の流入する高圧側通路12と、気液2相冷媒が蒸発器6に流出する低圧側通路13とが設けられている。高圧側通路12は、弁本体11の一方の側面を開口し、該弁本体11の底面から穿設された穴部12aに開口部12bを介して連通されている。前記穴部12aは、弁部材16及び該弁部材16を開弁方向に押圧する圧縮コイルばね26等が位置する弁室として構成されている。低圧側通路13は、高圧側通路12の上部に位置し、弁本体11の他方の側面を開口している。また、弁本体11の上部には、該弁本体11の両側面を貫通し、蒸発器6と冷媒圧縮機2とを連通する低圧冷媒通路14が形成されている。

【0017】弁本体11の内部中心部には、高圧側通路12と低圧側通路13とを連通するオリフィス15が形成されている。該オリフィス15は、穴部12a側から

上部に向かって円錐形にサライ加工した弁座15aが形成された小径の円形穴である。オリフィス15における冷媒の通過量を調整する弁部材16は、弁座15aに着座してオリフィス15を開閉する球状の弁部17と、該弁部17に溶接等により固着された受け部18とから構成される。

【0018】 高圧側通路12の前記下端開口部の内周側には取付雌ねじ部11dが形成され、この取付雌ねじ部11dに高圧側通路12の前記下端開口部を閉塞するモータ取付部材20に設けられた中心突部外周のねじ部20aが螺合して固定され、弁本体11とモータ取付部材20との間にはリング21が装着されている。モータ取付部材20の内部は、上部大径穴部22a、中央小径穴部22b、下部大径穴部22cを有する中心穴22が貫通して形成されており、該中心穴22の内部には調整機構の一つである調整軸23が配置されている。

【0019】 該調整軸23は、その上部の大径ねじ部23aと、下部の小径軸部23bとからなり、該小径軸部23bの下端には、すり割り状の係合溝部23cが形成されている。モータ取付部材20の中央小径穴部22bと調整軸23の小径軸部23bとの間には、リング24が2重に嵌合されて気密の確保が図られている。該リング24は、止め輪27及び圧入ワッシャ28により、その脱落が防止されている。調整軸23の大径ねじ部23aには、外径が六角に形成されて回転しない調整機構の一つであるばね受け体25が螺合されており、該ばね受け体25と調整軸23の大径ねじ部23aとは、モータの回転を直進運動に変換するねじ機構を構成している。なお、該ばね受け体25の下端の外径は、モータ取付部材20の上部大径穴部22aの内径よりも小さく設定されている。

【0020】 そして、調整軸23の大径ねじ部23aと小径軸部23bとの段部23dが、モータ取付部材20の中央小径穴部22bの上端面に当接し、調整軸23の下方移動が阻止されている。前記ばね受け体25と弁部材16の受け部18との間には押圧部材である圧縮コイルばね26が配設され、弁部材16をオリフィス15の方向に、すなわち閉弁方向に押圧している。

【0021】 モータ取付部材20の下面には、圧縮コイルばね26の押圧力を調整可能にするパルスモータ30が固定され、該パルスモータ30の出力軸31には調整軸23の下端の係合溝部23cに挿入される係合片31aが形成されている。このように、パルスモータ30の出力軸31の回転は、調整軸23に伝達され、調整軸23が回転すると、前記ばね受け体25が、大径ねじ部23aを介して回転せずに直進運動して上昇又は下降し、圧縮コイルばね26のばね長を調整してその押圧力の調整が図られている。

【0022】 本実施形態のモータには、パルスモータ30が使用されている。該パルスモータ30は、モータド

ライバを有するコントローラ（図示せず）により制御され、前記コントローラには蒸発器6等に設置された温度センサ（図示せず）からの出力信号が入力される。なお、モータについては、パルスモータに限られるものでなくサーボモータ等適宜のものをを用いても良く、また、その出力軸は前記モータから直結されたものでなく減速機構を介して減速されたものでも良い。

【0023】 弁本体11の上部に固定された感温駆動部材35は、上部の感温部36と下部のブランジャ40とから構成され、感温部36は、ステンレス等の金属薄板のダイヤフラム37の上下に、上カバー38及び下カバー39とを溶着して上部気密室36a及び下部気密室36bが形成されている。ブランジャ40は、円柱部41とその上部に連続する円盤部42とから構成され、該円盤部42がダイヤフラム37の下面側に対接して上下動可能に位置している。ブランジャ40は、前記低圧冷媒通路14に直交する中心穴11a内に摺動可能に位置し、ブランジャ40の下方には中心穴11aとの気密を確保するリング43が装着されている。

【0024】 感温駆動部材35のダイヤフラム37と上カバー38との間の上部気密室36aには冷媒が封入され、上カバー38の上部に固着されて冷媒を封入する冷媒管38aの端部は冷媒を封入した後に封着される。下カバー39の下端は開口し、ブランジャ40の円盤部42が上下動可能に位置する一方で、該円盤部42の上端の外径部が下部気密室36b内に位置し、ブランジャ40の感温部36からの脱落を防止している。そして、下カバー39の下端開口部の外周には取付ねじ部39aが形成されており、この取付ねじ部39aにより感温駆動部材35は、弁本体11の上部に形成された雌ねじ部11cに螺合して固定されている。

【0025】 弁本体11は、その中心穴11aから低圧側通路13に連通する棒穴11bがオリフィス15の中心線と一致するように穿設され、該棒穴11bには上下動可能に作動棒44が位置しており、該作動棒44の上端はブランジャ40の下端に対接し、該作動棒44の下端は弁部材16の球状の弁部17に対接している。このため、ブランジャ40の上下動により作動棒44も同様に上下動し、弁部材16を上下動させてオリフィス15の開口面積を変化させ、冷媒の通過量を調整することができる。なお、図1は、ブランジャ40が下方に移動した状態であり、これに連動して作動棒44が下方に移動してオリフィス15を最大開口面積にした状態を示している。

【0026】 そして、前記したように、パルスモータ30を回転させて圧縮コイルばね26のばね長を調整して上方（閉弁方向）への押圧力を調整することにより、感温駆動部材35のブランジャ40に連動する作動棒44の下方（開弁方向）への移動とのバランスを取って制御し、冷媒が通過するオリフィス15の開口面積を変化さ

せることができるように構成されている。前記の如く構成された膨張弁10の動作について以下に説明する。

【0027】冷凍サイクル1において、エンジンにより駆動される冷媒圧縮機2で圧縮された高圧の冷媒は、凝縮機3に吐出され、凝縮機3で放熱・凝縮されて受液器4で液相冷媒が貯留され、受液器4からの液相冷媒は、膨張弁10の高圧側通路12に供給される。膨張弁10において、液相冷媒は、オリフィス15を通過するときに断熱膨張して気液2相冷媒となり、低圧側通路13から蒸発器6に供給される。気液2相冷媒は、蒸発器6内で蒸発して気相冷媒となり、蒸発器6を低温状態とする。そして、蒸発器6内の気相冷媒は低圧冷媒通路14を通過して冷媒圧縮機2に戻り、冷媒は冷凍サイクル1内を循環する。

【0028】前記のような冷凍サイクル1において、膨張弁10は、感温駆動部材35のプランジャ40が低圧冷媒通路14内の冷媒温度を感温部36の上部気密室36aに伝達し、温度が高い場合には上部気密室36a内の圧力が上昇し、ダイヤフラム37がプランジャ40及び作動棒44を介して弁部材16を押し下げて、オリフィス15の開口面積を大きくして冷媒の通過流量を増加させる。一方、温度が低い場合には、上部気密室36a内の圧力が下降するため、圧縮コイルばね26により弁部材16が閉弁方向に押し上げられてオリフィス15の開口面積を小さくして冷媒の通過流量を減少させる。このように、感温駆動部材35のプランジャ40の下方向（開弁方向）の移動と、圧縮コイルばね26の上方向（閉弁方向）の押圧力とのバランスにより、冷媒を液相冷媒から気液2相冷媒に断熱膨張させるオリフィス15の開口面積が決定されている。

【0029】上記のように、オリフィス15の開口面積が自動的に制御された状態において、蒸発器6の温度を高温側、又は低温側に調整したい場合には、パルスモータ30を回転駆動させて調整を行う。例えば、図1に示すように、パルスモータ30をX方向に正転させると、出力軸31の係合片31aが回転して調整軸23を正転させる。これにより調整軸23に螺合しているばね受け体25が下降し、圧縮コイルばね26のばね長を伸長してその押圧力を弱くさせる。圧縮コイルばね26の押圧力が弱く調整されると、感温駆動部材35のプランジャ40の下方移動に対する負荷が少なくなると、オリフィス15の開口面積が増加し易くなるため、冷媒の通過流量が多くなり、蒸発器6の温度は低温側に調整することができる。

【0030】一方、パルスモータ30をX方向とは反対側に回転させると、出力軸31の係合片31aが反転して調整軸23を逆転させる。これにより調整軸23に螺合しているばね受け体25が上昇し、圧縮コイルばね26のばね長が短縮されて押圧力を強くさせる。圧縮コイルばね26の押圧力が強く調整されると、感温駆動部材

35のプランジャ40の下方移動に対する抵抗力が強くなり、オリフィス15の開口面積が減少し易くなるため、冷媒の通過流量が少なくなり蒸発器6の温度は高温側に調整することができる。

【0031】したがって、本実施形態の膨張弁10は、蒸発器6側の要求に応じて、パルスモータ30を作動させることにより圧縮コイルばね26の押圧力を調整して冷媒の通過流量を変化させ、蒸発器6の温度を適宜調整することができる。そして、パルスモータ30は、その回転をパルスにより正確に制御できるため、冷媒の相対的な通過流量を正確に調整することができる。また、圧縮コイルばね26の押圧力の調整は、モータ取付部材20内に備えられた調整軸25とばね受け体25とのねじ機構により行われるため、スペース効率が良くなって膨張弁10の小型化を達成することができる。次に、本発明の膨張弁の第二の実施形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0032】図3は、第二の実施形態の膨張弁の冷凍サイクルにおける断面図、図4は、図3の要部の拡大断面図である。本実施形態は、前記第一の実施形態と比して、弁部材を閉弁方向に押圧する押圧部材である圧縮コイルばねの押圧力の調整機構のみを変更したもので、その変更構成について詳細に述べるとともに、他の実質的に同等な構成については前記の実施形態と同じ参照符号を付して詳細な説明は省略する。

【0033】膨張弁10は、アルミニウム等の直方体形状の金属からなる弁本体11と、該弁本体11の上部に固定された感温駆動部材35と、前記弁本体11の下部に螺合固定されたモータ取付部材50と、該モータ取付部材50の下面に固定されたパルスモータ60とから構成されている。

【0034】高圧側通路12の穴部12aの内周側に形成された取付雌ねじ部11dには、穴部12aの下端開口部を閉塞する円柱状のモータ取付部材50が外周ねじ部50bを介して螺着されるとともに、Oリング50aで気密状態に保たれている。モータ取付部材50は、上半部と該上半部よりも大径の下半部とからなり、前記上半部が前記外周ねじ部50bを介して弁本体11内に位置しており、前記下半部が弁本体11から突出して、その外周ねじ部50cには、ナット60aを介してパルスモータ60が取付けられている。

【0035】モータ取付部材50の中心には、貫通穴51が穿設されているとともに、上方に開口する大径穴52が形成されている。また、モータ取付部材50の下面には六角穴53が形成され、この六角穴53に六角レンチ（図示せず）を挿入してモータ取付部材50を弁本体11に取付けることができる。

【0036】前記中心の貫通穴51には、Oリング54を介して上下方向に摺動可能に調整軸55が装着されている。該調整軸55の上端は、キャップ状のばね受け体

56が有する下方開口の円錐孔56aと対接され、前記ばね受け体56は、大径穴52内に位置している。そして、弁部材16の受け部18とばね受け体56との間には弁体17を閉弁方向に押圧する圧縮コイルばね26が配設されている。

【0037】パルスモータ60には、モータ取付部材50に嵌合されて調整機構の一つである取付軸部61が上方に向かって突出しており、この取付軸部61の中心には軸穴62aとねじ穴62bとから構成される中心穴62が形成されている。そして、パルスモータ60の出力軸に連動する調整機構の一つである駆動軸63は、上部の軸部63a、下部の駆動ねじ部63bから構成され、軸部63aは中心穴62の軸穴62aに挿入され、駆動ねじ部63bはねじ穴62bと螺合してねじ機構を構成している。そして、パルスモータ60の出力軸が回転すると、駆動軸63は駆動ねじ部63bを介して上下方向に移動し、該駆動軸63の上端に溶着された駆動球部64を介して調整軸55を上下動させる。なお、図示していないが、パルスモータ60の出力軸と駆動軸63とは、前記第一の実施形態の係合片31及び係合溝23cとのような構成を用いても良い。

【0038】前記のように構成される第二の実施形態の膨張弁10においては、パルスモータ60の出力軸が回転すると駆動軸63が連動して回転され、該駆動軸63は駆動ねじ部63bを介して上下動し、駆動球部64を介して調整軸55を上下動させる。これにより、ばね受け体56が大径穴52内を上下動して圧縮コイルばね26のばね長を伸縮させて、圧縮コイルばね26の押圧力が調整される。

【0039】図3に示すように、パルスモータ60がX方向に正転すると、駆動軸63は上方に移動し、調整軸55がばね受け体56を上方に移動して圧縮コイルばね26の押圧力を強くする。これにより、弁部材16を閉弁方向に付勢する力が強くなるため、オリフィス15の開口面積が減少し、蒸発器6は高温側に調整される。一方、パルスモータ60が逆転すると、圧縮コイルばね26の押圧力が弱くなり、弁部材16を閉弁方向に付勢する力が弱くなって、感温駆動部材35のブランジャ40の下方移動に対する抵抗力が弱くなるため、オリフィス15の開口面積は増加し、蒸発器6は低温側に調整される。そして、本実施形態の膨張弁10は、パルスモータ60を作動させることにより調整軸55を上下動させて圧縮コイルばね26のばね長を変化させて押圧力を調整し、オリフィス15の開口面積の調整して蒸発器6の温度を適宜調整することができる。また、この開口面積の調整は、パルスモータ60をパルスにより制御するため、正確に行うことができる。

【0040】図5は、本発明の第三の実施形態における膨張弁の断面図である。前記第一及び第二の実施形態の膨張弁は、パルスモータ30、60を回転させ、前記調

整機構を介して圧縮コイルばね26のばね長を変化させてオリフィス15の開口面積の値を適宜調整できるようにしたものであるが、本実施形態の膨張弁10は、各空調装置毎に適宜可変させた前記開弁特性をより柔軟に調整できるようにするとともに、その値を基準値として保持できるようにした点、及びモータ80のコード等の位置の制約に対処させ、その位置を保持できるようにした点を変更したもので、その変更構成について詳細に述べるとともに、他の実質的に同等な構成については前記第一及び第二の実施形態と同じ参照符号を付して詳細な説明は省略する。

【0041】膨張弁10は、直方体形状の弁本体11と、該弁本体11の上部に固定された感温駆動部材35と、前記弁本体11の下部に調整可能に螺合固定されたモータ取付部材70と、該モータ取付部材70の下面に固定されたパルスモータ80とから構成されている。

【0042】前記弁本体11の下部には、高圧側通路12と、低圧側通路13とが設けられ、高圧側通路12は、弁本体11の底面から穿設された穴部12aに開口部12bを介して連通されている。前記穴部12aは、弁部材16及び該弁部材16を閉弁方向に押圧する圧縮コイルばね26等が位置する弁室として構成されている。

【0043】弁本体11における高圧側通路12の穴部12aの内周側に形成された取付雌ねじ部11dには、穴部12aの下端開口部を閉塞する段付円柱状のモータ取付部材70が外周ねじ部70aを介して螺着されるとともに、Oリング50aで気密状態に保たれている。前記モータ取付部材70は、圧縮コイルばね26の押圧力を調節するモータ80とともに、押圧力調節の役割を果たすものであり、その下側に向かって径を大きくする上部、中部並びに下部とからなり、前記上部が、弁本体11内に位置し、前記中部が、前記外周ねじ部70aを介して弁本体11内に位置する部分を有するとともに、弁本体11外に突出する部分を有している。前記外周ねじ部70aには、螺合位置ロック部材90の雌ねじ部90aが螺合している。また、前記下部は、弁本体11外に突出し、その外周ねじ部70bには、パルスモータ80とねじ82で固定されたモータ位置調節部材81が螺合されるとともに、モータ位置ロック部材91が内周ねじ部91aで螺合されている。

【0044】モータ取付部材70の中心には、貫通穴71が穿設され、さらに、その上側には上方に開口する大径穴72が形成されている。前記貫通穴71には、2つのOリング24を介して上下方向に摺動可能に調整軸23が配置されている。該調整軸23は、その上部の大径ねじ部23aと、下部の小径軸部23bとからなり、調整軸23の大径ねじ部23aには、ばね受け体25が螺合されており、該ばね受け体25と調整軸23の大径ねじ部23aとは、モータの回転を直進運動に変換するね



じ機構を構成している。ばね受け体25と弁部材16の受け部18との間には押圧部材である圧縮コイルばね26が配設され、弁部材16をオリフィス15の方向に、すなわち閉弁方向に押圧している。

【0045】前記外周ねじ部70aに螺合された螺合位置ロック部材90は、弁本体11とモータ取付部材70との螺合による圧縮コイルばね26の押圧力を基準値として保持するものであり、本実施形態では六角形のロックナットで示されている。また、前記外周ねじ部70bに螺合されたモータ位置ロック部材91は、モータ80の取付け位置を基準位置として保持するものであり、本実施形態では六角形のロックナットで示されている。なお、この各ロック部材90、91は、六角形のロックナットに限られず、弁本体11とモータ取付部材70と、モータ取付部材70とパルスモータ80との位置を保持固定できるねじ等であっても良い。

【0046】そして、螺合位置ロック部材90を用いてオリフィス15の開口面積の値を設定基準値として保持する、及びモータ位置ロック部材91を用いてモータ80の取付け位置を保持するには、以下のようにして行われる。まず、モータ位置ロック部材91が、モータ取付部材70の外周ねじ部70bに上方から螺合される。次に、螺合位置ロック部材90が、モータ取付部材70の外周ねじ部70aを介して、該モータ取付部材70の上方から前記パルスモータ80方向に向けて螺合・移動される。そして、該パルスモータ80は、前記モータ取付部材70の下方からモータ位置調節部材81を介して固定される。

【0047】次に、前記螺合位置ロック部材90、前記モータ位置ロック部材91、及び前記パルスモータ80等を備えたモータ取付部材70は、弁本体11の下側から外周ねじ部70aと取付雌ねじ部11dとを螺合させて弁本体11に固定され、パルスモータ80にパルスを送り、ばね受け体25を移動させて前記オリフィス15の開口面積の設定基準値を求め、圧縮コイルばね26の押圧力が調整される。この基準値が決定されると、モータ取付部材70の外周ねじ部70aに螺合している前記螺合位置ロック部材90は、該螺合位置ロック部材90の上面が弁本体11に当接するまでモータ取付部材70の外周ねじ部70a上を移動し、弁本体11と当接してその移動が止められて前記オリフィス15の開口面積の設定基準値が保持される。

【0048】これにより、例えば、前記空気調和装置の電源が切れた場合にも、電源が切れる前の特性値を基準値として利用することができ、圧縮コイルばね26のばね定数のばらつきによる影響を受けることがなくなり、前記空気調和装置の更なる最適な運転を実現させることができる。なお、前記弁本体11との当接を解き、弁本体11に対するモータ取付部材70の位置を変更し、前記螺合位置ロック部材90を再び弁本体11に当接させ

ることにより、設定基準値は何度も変更することができる。

【0049】そして、膨張弁10が冷凍サイクル1内に組み込まれ、モータ位置調節部材81とモータ取付部材70との螺合により、モータ80のコード等の位置を考慮したモータ80の向きが基準位置として調整されると、モータ取付部材70の外周ねじ部70bに螺合している前記モータ位置ロック部材91は、該モータ位置ロック部材91の下面が前記モータ位置調節部材81に当接するまで外周ねじ部70b上を移動し、該パルスモータ80と当接してその移動が止められてその基準位置を保持することができる。

【0050】また、オリフィス15の開口面積の調整、その基準値の保持、及びモータの基準位置の固定については、図6に示した第四の実施形態の膨張弁10であっても良く、この場合には、まず、モータ固定部材93が、パルスモータ60の上部から突出した調整機構の一つである取付軸部61の外側に挿着され、その後、断面四角形のCリング94が、前記取付軸部61の上部溝65に係合されてモータ固定部材93の移動距離の上限が決定される(図6(b)参照)。次に、螺合位置ロック部材92が、モータ取付部材50の外周ねじ部50bに、その上方から前記パルスモータ60方向に向けて螺合・移動される。

【0051】そして、前記取付軸部61及びモータ60等を備えた前記モータ固定部材93は、モータ取付部材50の下側から外周ねじ部50cに螺合され、モータ固定部材93の内側がCリング94に係合してその回転が止められるまで外周ねじ部50c上を移動し、モータ60の基準位置を固定することができる。

【0052】次に、前記螺合位置ロック部材92、前記モータ固定部材93、及び前記パルスモータ60等を備えたモータ取付部材50は、弁本体11の下側から外周ねじ部50bと取付雌ねじ部11dとを螺合させて弁本体11に固定され、パルスモータ60にパルスを送って前記オリフィス15の開口面積の設定基準値を調整する。モータ取付部材50の外周ねじ部50bに螺合している前記螺合位置ロック部材92は、該螺合位置ロック部材92の上面が弁本体11に当接するまで外周ねじ部50b上を移動し、弁本体11と当接して前記オリフィス15の開口面積の設定基準値を保持することができる。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から理解できるように、本発明の膨張弁は、モータを回転させて弁部材を閉弁方向に押圧する押圧部材の押圧力を調整することにより、開弁特性を任意に調整することができる。また、その調整機構は、スペース効率を良くすることができ膨張弁の小型化を達成できる。

【0054】また、任意に調整された開弁特性を保持す

13

るロック部材を用いることにより、空気調和装置の更なる最適な運転を実現することができ、さらに、任意に調整されたモータの位置を保持固定するロック部材等を用いることにより、空気調和装置の小型化等を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】冷凍サイクルにおける本発明の第一の実施形態における膨張弁の断面図。

【図2】図1の要部拡大断面図。

【図3】冷凍サイクルにおける本発明の第二の実施形態における膨張弁の断面図。

【図4】図3の要部拡大断面図。

【図5】本発明の第三の実施形態における膨張弁の断面図。

【図6】(a)は、本発明の第四の実施形態における膨張弁の断面図、(b)は、該膨張弁の部分拡大正面図。

【図7】冷凍サイクルにおける従来の膨張弁の断面図。

【符号の説明】

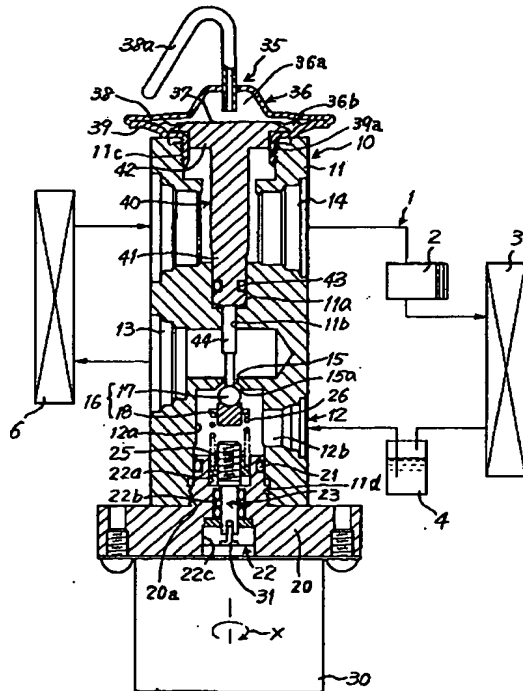
10 膨張弁

\*

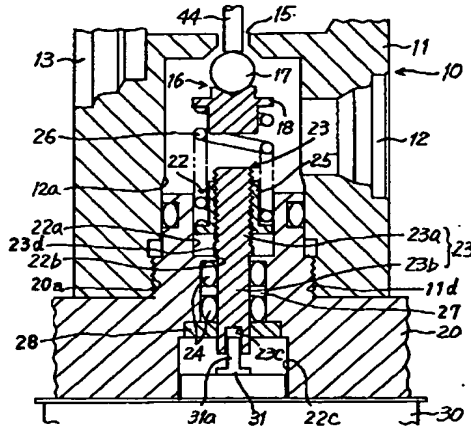
14

- \* 11 弁本体
- 12 高圧側通路
- 13 低圧側通路
- 15 オリフィス
- 16 弁部材
- 20、50、70 モータ取付部材
- 23 調整軸（ねじ機構）
- 25 ばね受け体（ねじ機構）
- 26 押圧部材（圧縮コイルばね）
- 30、60、80 電動モータ
- 35 感温駆動部材
- 44 作動棒
- 61 取付軸部（ねじ機構）
- 63 駆動軸（ねじ機構）
- 81 モータ位置調節部材
- 90、92 螺合位置ロック部材
- 91 モータ位置ロック部材
- 93 モータ固定部材

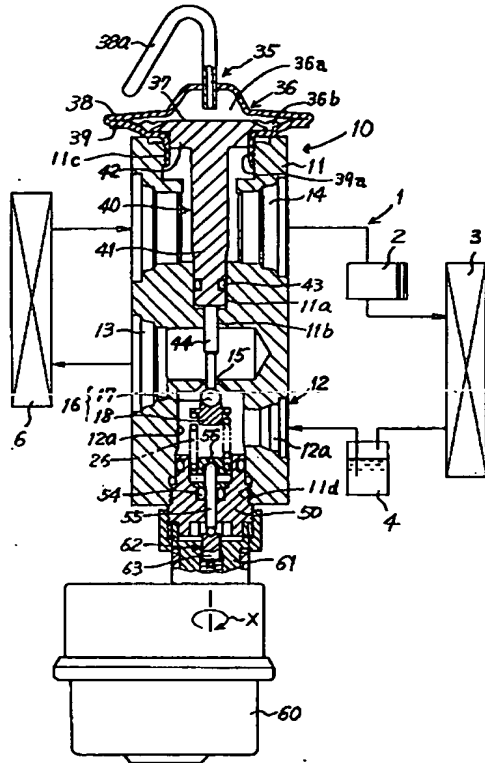
【図1】



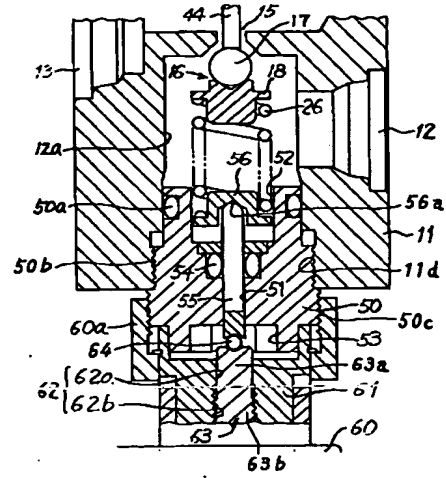
【図2】



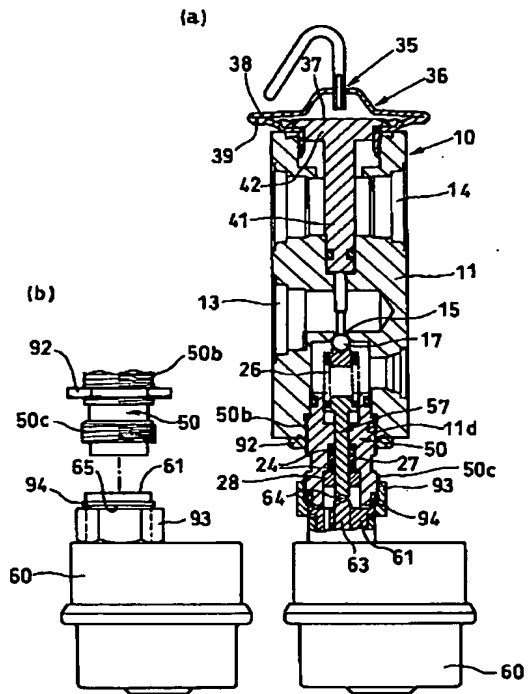
【図3】



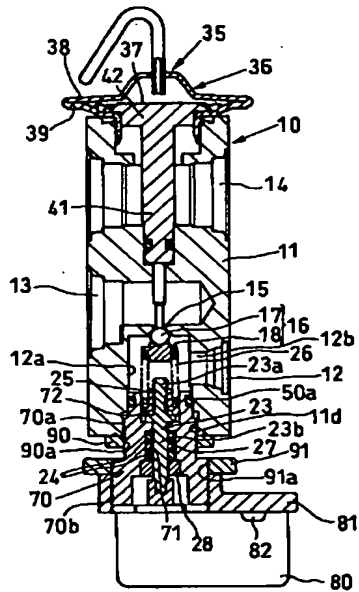
【図4】



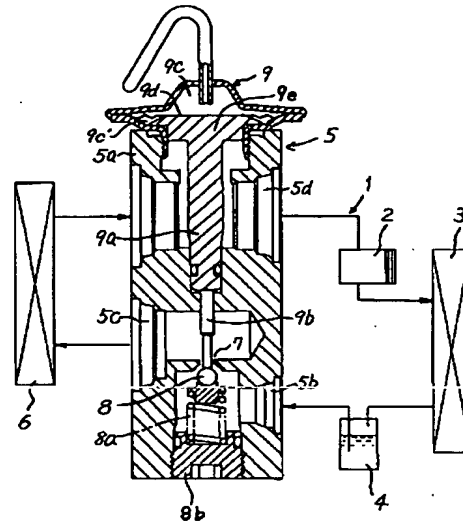
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 雅也  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株  
式会社不二工機内

(72)発明者 荒井 裕介  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株  
式会社不二工機内

(72)発明者 菅野 勝久  
東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株  
式会社不二工機内

(72)発明者 桜田 宗夫  
埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地  
株式会社ゼクセル江南工場内不二工機内

Fターム(参考) 3H057 AA04 BB32 BB47 CC06 DD05  
EE03 FC05 FD10 FD19 GG08  
HH18 HH20  
3H062 AA02 AA15 BB04 BB30 CC02  
DD11 EE11 HH04 HH08